

(11)特許出願公開番号

特開2000-114802

(P2000-114802A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコート・(参考)

H O 1 P 1/06

H01P 1/06

5 J 0 1 1

G O I S 7/02

G O I S 7/02

A 5 J 0 7 0

H01P 5/103

H O 1 P 5/103

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-287483

(22)出願日 平成10年10月9日(1998.10.9)

(71)出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72)発明者 森田 孝一

東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

(74) 代理人 100089761

弁理士 八幡 義博

Fターム(参考) 5J011 EA02

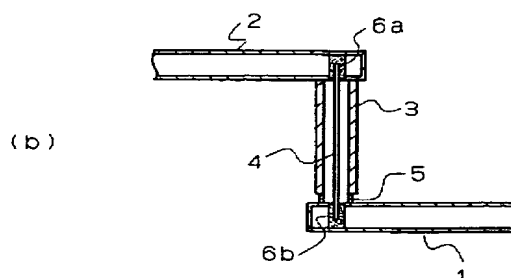
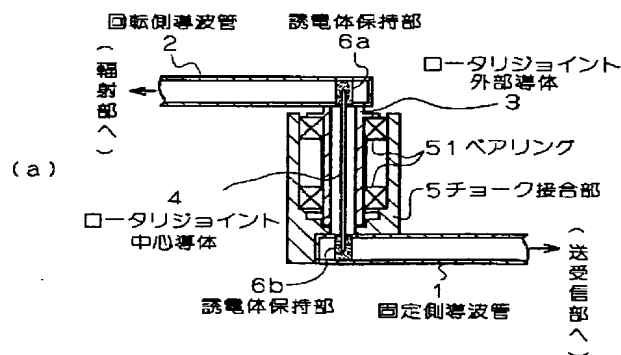
51070 AD01 AK40

(54) 【発明の名称】 レーダ用空中線装置

(57) 【要約】

【課題】 回転ぶれをなくし、かつ送信波及び受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保しつつ部品点数の低減、構造の単純化をはかって製造コストを安くする。

【解決手段】 ロータリジョイント中心導体4を、その両端で固定側導波管1及び回転側導波管2それぞれの内部に保持固定された誘電体保持部6a、6bにより、一方を固定し他方を回転可能なように保持する。送信波及び受信波の伝送周波数帯域、及びインピーダンス整合を、これら誘電体保持部6a、6bの誘電率、形状及び寸法、並びにロータリジョイント中心導体4の直径、導波管〈1、2〉内への突出量によって確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信機からの送信波を、ロータリジョイント部を介して回転する輻射部に伝送してレーダ電波を輻射する一方、前記輻射部で受波した受信波と、前記ロータリジョイント部を介して受信機に伝送するレーダ用空中線装置であって、次の各構成を有することを特徴とするレーダ用空中線装置。

(イ) 前記送信機及び受信機と前記ロータリジョイント部との間に配置され、前記送信機からの送信波及び前記輻射部からの受信波を伝送する固定側導波路

(ロ) 前記輻射部と前記ロータリジョイント部との間に配置され、前記送信波及び受信波を伝送する回転側導波路

(ハ) 前記ロータリジョイント部に含まれて前記固定側導波路と前記回転側導波路との間に配置され、前記固定側導波路及び前記回転側導波路間の前記送信波及び受信波の伝送を行うロータリジョイント外部導体

(ニ) 前記ロータリジョイント外部導体の中心軸にその中心軸を合わせるように配置されてその両端が前記固定側導波路及び回転側導波路の内部まで延び、予め定められた直径を有する棒状のロータリジョイント中心導体

(ホ) 前記固定側導波路及び回転側導波路それぞれの内部に保持固定されて前記ロータリジョイント中心導体の両端を、一方の端は固定し、他方の端は回転可能なように保持する、予め定められた誘電率、形状及び寸法を有する誘電体保持部

【請求項2】 前記ロータリジョイント中心導体の前記固定側導波路及び回転側導波路内部への突出量とその直径、並びに、前記誘電体保持部の誘電率、形状及び寸法が、前記固定側導波路及びロータリジョイント部の間のインピーダンス整合、前記回転側導波路及びロータリジョイント部の間のインピーダンス整合、並びに前記送信波及び受信波の伝送周波数帯域に基づいて決定される請求項1記載のレーダ用空中線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はレーダ用空中線装置に関し、特に固定側と回転側とを接合するロータリジョイント部を含むレーダ用空中線装置に属する。

【0002】

【従来の技術】 船舶用レーダ装置を含む各種のレーダ装置では、輻射部（アンテナ）を回転させながら目標の検出や追尾を行うため、レーダ用空中線装置には、送信機及び受信機と接続する固定側の導波路、輻射部と接続する回転側導波路、及びこれら固定側の導波路と回転側導波路とを接続するロータリジョイント部を含む。このようなレーダ用空中線装置の従来の第1の例を図2

(a)、(b)に示す。この第1の例は、送信機及び受信機（以下これらを合わせて送受信部という）とロータリジョイント部との間に配置されて送信機からの送信

波、及び輻射部からの受信波を伝送する固定側導波管1と、輻射部とロータリジョイント部との間に配置されて送信波及び受信波を伝送する回転側導波管2と、固定側導波管1と回転側導波管2との間に配置され、かつ回転側導波管2に固定されてこれらの間の送信波及び受信波の伝送を行う、ロータリジョイント部に含まれるロータリジョイント外部導体3xと、このロータリジョイント外部導体3xの中心軸にその中心軸を合わせて配置されるように保持材7で保持されてその両端が固定側導波管1及び回転側導波管2の内部まで延び、予め定められた直径を持つ棒状のロータリジョイント中心導体4xと、ロータリジョイント部に含まれ、固定側導波管1に対し回転側導波管2及びロータリジョイント外部導体3xを円滑に回転させ、かつ固定・回転接合部分の送信波及び受信波の反射を抑えるチョーク接合部5及びベアリング51とを有する構成、構造となっている。なお、図2

(b)は、ロータリジョイント部（特にチョーク接合部5）を簡略化したものである。この第1の例において、ロータリジョイント外部導体3xは円筒状とするのが一般的であり、この円筒状のロータリジョイント外部導体3x内部の中心軸上に、精度よくロータリジョイント中心導体4xを配置し、保持固定する必要があるため、保持材7の周辺は、例えば第3図のような構造となっている。

【0003】 まず、保持材7をロータリジョイント外部導体3xの内部に固定するため、保持材7をはめ込む溝31が形成され、この溝31の部分でロータリジョイント外部導体3xが分割できる構造となっている。また、ロータリジョイント中心導体4xが位置精度よく保持材7に保持固定するために、保持材7の部分でロータリジョイント中心導体4xの直径をその周辺より一段細くし（保持材7の穴径は細くした部分に合わせる）、かつこの部分で分割してねじ止めにより、互いに連結するようになっており、この細い部分に保持材7がはめ込まれる構造となっている。

【0004】 また、保持材7は、ロータリジョイント中心導体4xがロータリジョイント外部導体3xの中心軸からずれないように、少なくとも2箇所に設ける必要がある、当然のことながら、電波を透過させる誘電体等により形成される。この第1の実施例において、固定側導波管1・ロータリジョイント部間、及び回転側導波管2・ロータリジョイント部間のインピーダンス整合は、ロータリジョイント中心導体3xの直径、固定側導波管1及び回転側導波管2の内部への突出量、固定側導波管1及び回転側導波管の端部からの距離等を調整することにより行われる。

【0005】 図4(a)、(b)は、送信波及び受信波の伝送周波数帯域を拡大するために、ロータリジョイント中心導体4xの先端部分にボール型の特性調整素子8（金属製）を付加したり、ロータリジョイント中心導体

4xの先端部分を囲むように、チョーク構造の特性調整素子9（金属製）を固定側導波管1の内部に設けた例である。

【0006】チョーク構造の特性調整素子9及びその周辺の拡大断面図を図5（a）、（b）に示す。ロータリジョイント中心導体4xは、チョーク構造の特性調整素子9の内部まで延びる例（図5（a））や、特性調整素子9及び固定側導波管1を貫通して、固定側導波管1の外側でベアリング10により保持される例（図5（b））などがある。図5（b）の場合には、ロータリジョイント中心導体4xの軸が回転によりずれない、という利点がある。また、このチョーク構造の特性調整素子9を固定側導波管1の内部に納めるため、固定側導波管1は分割構造となっている。

【0007】図2～図5の例は、ロータリジョイント部が同軸線路型となっているが、導波管型の例（第2の例）を図6に示す。この第2の例では、ロータリジョイント中心導体4yが、ロータリジョイント外部導体3yの両端部分に接続固定されて、固定側導波管1及び回転側導波管2の内部に突出するという単純な構造となっている。また、その先端には、ボール型の特性調整素子8が設けられている。

【0008】
【発明が解決しようとする課題】上述した従来のレーダ用空中線装置は、第1の例では、ロータリジョイント中心導体4xを、ロータリジョイント外部導体3xの中心軸上に精度よく保持固定するために、少なくとも2箇所でロータリジョイント外部導体3x及びロータリジョイント中心導体4xを分割して接合し、かつ保持材7で保持する構造となっているので、構造が複雑で部品点数が多くなり、組立て工数が増大して製造コストが高くなるという問題点や、ロータリジョイント中心導体4xの両端がフリーであるために、固定側導波管1に対するロータリジョイント中心導体4xの先端の回転ぶれが生じやすいという問題点があり、また、送信波及び受信波の伝送周波数帯域を拡大するために、ボール型やチョーク構造の特性調整素子8、9を設けると、これらの形状、構造が複雑な上に更に部品点数が増大して、製造コストが益々増大するという問題点があり、第2の例では、部品点数は少なく、かつ構造は単純であるが、ロータリジョイント中心導体4yはフリーであるために、固定側導波管1に対するロータリジョイント中心導体4yの先端の回転ぶれが生じやすいという問題点があり、この回転ぶれを少なくするために極めて高精度な組立て作業が要求されて製造コストが高くなるという問題点がある。

【0009】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を鑑みて、回転ぶれをなくし、かつ送信波及び受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保しつつ、製造コストを安くすることができるレーダ用空中線装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信機からの送信波を、ロータリジョイント部を介して回転する輻射部に伝送してレーダ電波を輻射する一方、前記輻射部で受波した受信波を、前記ロータリジョイント部を介して受信機に伝送するレーダ用空中線装置であって、上記の目的を達成するために次の各構成を有することを特徴とする。

（イ）前記送信機及び受信機と前記ロータリジョイント部との間に配置され、前記送信機からの送信波及び前記輻射部からの受信波を伝送する固定側導波路

（ロ）前記輻射部と前記ロータリジョイント部との間に配置され、前記送信波及び受信波を伝送する回転側導波路

（ハ）前記ロータリジョイント部に含まれて前記固定側導波路と前記回転側導波路との間に配置され、前記固定側導波路及び前記回転側導波路間の前記送信波及び受信波の伝送を行うロータリジョイント外部導体

（ニ）前記ロータリジョイント外部導体の中心軸にその中心軸を合わせるように配置されてその両端が前記固定側導波路及び回転側導波路の内部まで延び、予め定められた直径を有する棒状のロータリジョイント中心導体

（ホ）前記固定側導波路及び回転側導波路それぞれの内部に保持固定されて前記ロータリジョイント中心導体の両端を、一方の端は固定し、他方の端は回転可能のように保持する、予め定められた誘電率、形状及び寸法を有する誘電体保持部

【0011】また、前記ロータリジョイント中心導体の前記固定側導波路及び回転側導波路内部への突出量とその直径、並びに、前記誘電体保持部の誘電率、形状及び寸法が、前記固定側導波路及びロータリジョイント部の間のインピーダンス整合、前記回転側導波路及びロータリジョイント部の間のインピーダンス整合、並びに前記送信波及び受信波の伝送周波数帯域に基づいて決定される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態は、ロータリジョイント外部導体の中心軸にその中心軸を合わせるように配置されてその両端が固定側導波路及び回転側導波路の内部まで延び、予め定められた直径を有する棒状のロータリジョイント中心導体と、上記固定側導波路及び回転側導波路それぞれの内部に保持固定されて、上記ロータリジョイント中心導体の両端を、一方の端は固定し、他方の端は回転可能のように保持する、予め定められた誘電率、形状及び寸法を有する誘電体保持部とを備えた構成、構造となっている。このような構成、構造とすることにより、誘電体保持部が、伝送周波数帯域を確保するための特性調整素子と、ロータリジョイント中心導体の保持材とを兼ねて部品点数が少なく、かつ構造、形状も単純となり、しかも、ロータリジョイント中心導

体の両端を誘電体保持材で保持するために、組立て作業を極めて高精度なものとしなくても、固定側導波路に対するロータリジョイント中心導体の先端の回転ぶれをなくすることができるので、回転ぶれをなくし、かつ送受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保しつつ、製造コストを安くすることができる。

【0013】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1(a)、(b)は本発明の一実施例を示す断面側面図及び簡略化した断面側面図である。この実施例において、固定側導波管1、回転側導波管2、チョーク接合部5及びベアリング51は、図2に示された従来のレーダ用空中線装置と同様の構成、構造となっており、ロータリジョイント部に含まれるロータリジョイント外部導体3及びロータリジョイント中心導体4、並びに誘電体保持部6a、6bの部分が、従来のロータリジョイント外部導体3x及びロータリジョイント中心導体4x、並びに保持材7の部分とは異なっている。この異なっている部分の各部の詳細は次のとおりである。ロータリジョイント外部導体3は、固定側導波管1と回転側導波管2との間に配置され、かつ回転側導波管2に固定されて、これらの間の送信波及び受信波の伝送を行う、という部分では従来例と同様であるが、従来のロータリジョイント外部導体3xが、ロータリジョイント中心導体4xを保持材7を介して保持する必要があるために分割構造や、保持材7保持用の溝31を備えた構造となっているのに対し、本発明のロータリジョイント外部導体3はその必要がないため、一体型であり、かつ溝31相当のものもなく単純な構造となっている。

【0014】ロータリジョイント中心導体4は、ロータリジョイント外部導体3の中心軸にその中心軸を合わせるように配置されてその両端が固定側導波管1及び回転側導波管2の内部まで延び、予め定められた直径を有する点では従来のロータリジョイント中心導体4xと同様であるが、その保持方法が両端である点や、その直径及び導波管(1, 2)内部への突出量が、両端の誘電体保持部6a、6bとによる送信波及び受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合等によって定まるようになっている点で従来のものとは異なる。誘電体保持部6a、6bは、ロータリジョイント中心導体を保持するという点で従来の保持材7に代わるものであるが、従来の保持材7がロータリジョイント外部導体3xの内部で、ロータリジョイント中心導体4xを、その中間部分で、保持するだけのものであるのに対し、本発明の誘電体保持部6a、6bは、固定側導波管1及び回転側導波管2の内部に保持固定されて、ロータリジョイント中心導体4を、その両端で、一方が固定、他方が回転可能なように保持する構造となっており、しかも、その誘電率、形状及び寸法が、ロータリジョイント中心導体の直径及びその導波管(1, 2)内部への突出量と共に、送信波及

び受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を決定する要素となっており、これらの点で、従来例とは大幅に異なっている。すなわち、この誘電体保持部6a、6bは、ロータリジョイント中心導体4の保持材の他に、図4～図6に示された特性調整素子(8, 9)の機能も兼ね備えている。

【0015】このように、この実施例においては、ロータリジョイント外部導体3が分割されることなく一体構造であり、誘電体保持部6a、6bがロータリジョイント中心導体4の保持と特性調整素子(8, 9)の機能とを兼ね備えているので、部品点数を低減することができ、ロータリジョイント中心導体4がその両端で保持されるので、その保持構造等が単純になって組立て作業も容易になり、かつ、高精度を要する組立て作業なしにロータリジョイント中心導体4の先端の回転ぶれをなくすることができる。すなわち、ロータリジョイント中心導体4の先端の回転ぶれをなくし、かつ、送信波、受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保しつつ、部品点数の低減、構造の単純化をはかって組立て作業を容易にし、製造コストを安くすることができる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ロータリジョイント中心導体を、その両端で、固定側導波路及び回転側導波路それぞれの内部に保持固定された誘電体保持部により、一方を固定し他方を回転可能なように保持し、これら誘電体保持部の誘電率、形状及び寸法、並びにロータリジョイント中心導体の直径及び両導波路内部への突出量等によって送信波、受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保する構成、構造とすることにより、ロータリジョイント中心導体の先端の回転ぶれをなくし、かつ、送信波、受信波の伝送周波数帯域及びインピーダンス整合を確保しつつ、部品点数の低減及び構造の単純化をはかって組立て作業を容易にし、製造コストを安くすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面側面図及び単純化した断面側面図である。

【図2】従来のレーダ用空中線装置の第1の例を示す断面側面図及び単純化した断面側面図である。

【図3】図2に示されたレーダ用空中線装置のロータリジョイント中心導体保持部分の拡大断面図である。

【図4】図2に示されたレーダ用空中線装置におけるロータリジョイント中心導体の先端部分に特性調整素子を付加したときの単純化した断面側面図である。

【図5】図4に示されたレーダ用空中線装置におけるチョーク構造の特性調整素子部分の拡大断面図である。

【図6】従来のレーダ用空中線装置の第2の例を示す単純化した断面側面図である。

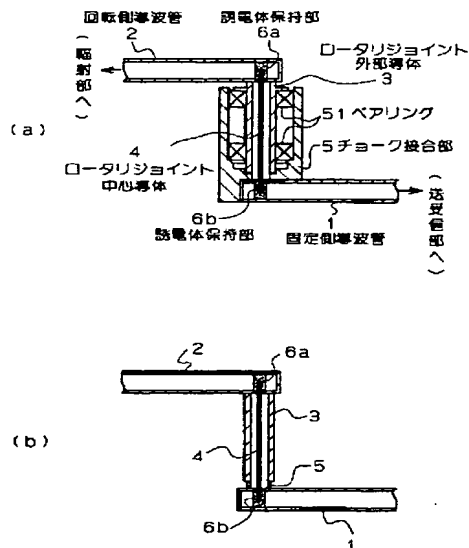
【符号の説明】

1 固定側導波管

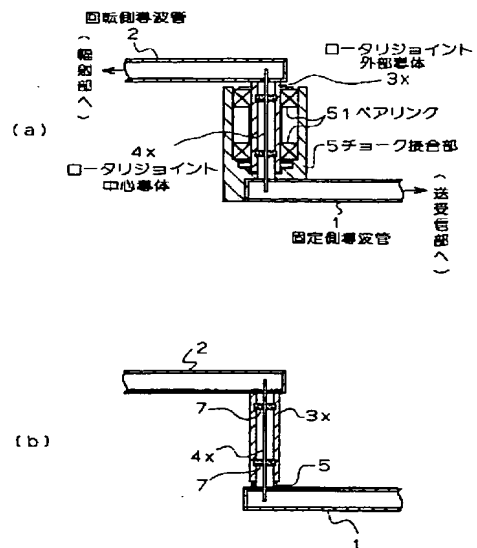
- 2 回転側導波管
- 3, 3x, 3y ロータリジョイント外部導体
- 4, 4x, 4y ロータリジョイント中心導体
- 5, 5y チョーク接合部
- 6a, 6b 誘電体保持部

- 7 保持材
- 8 ボール型の特性調整素子
- 9 チョーク構造の特性調整素子
- 31 溝

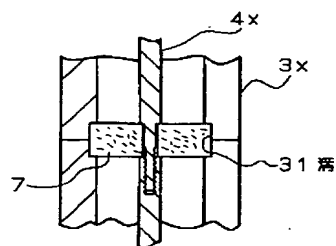
【図1】



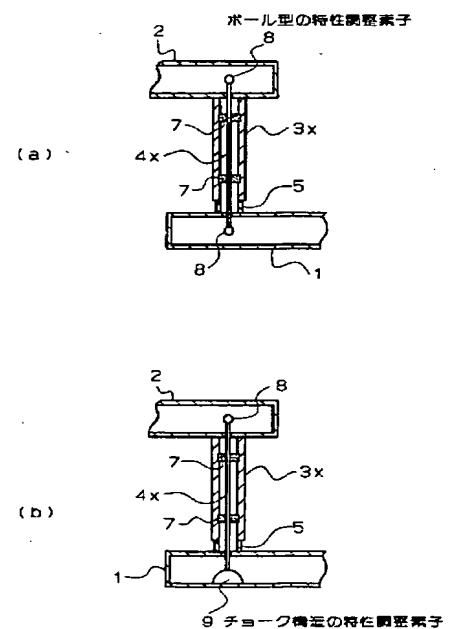
【図2】



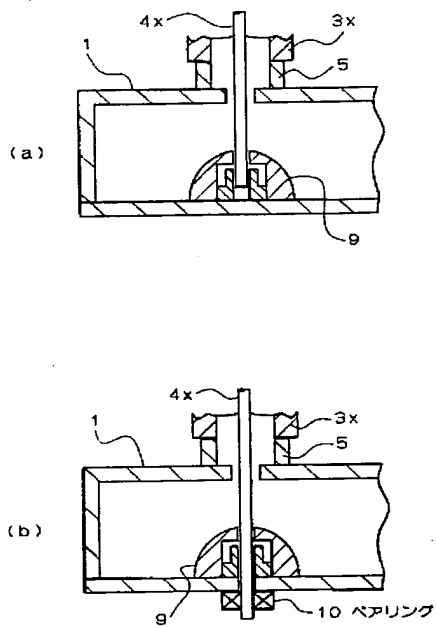
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

